

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09021440 A**

(43) Date of publication of application: **21.01.97**

(51) Int. Cl. **F16F 3/04**

(21) Application number: **07171718**

(22) Date of filing: **07.07.95**

(71) Applicant: **ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY
IND CO LTD**

(72) Inventor: **YANAGI YOSHIO**

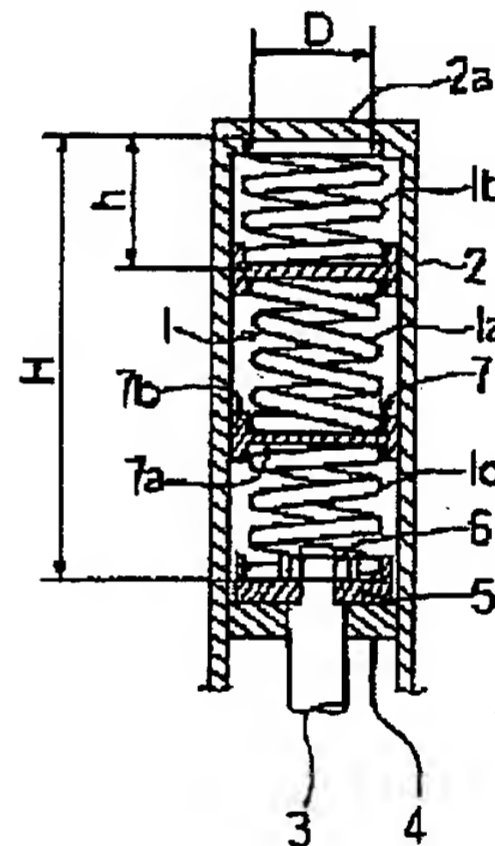
(54) **LATERAL DEFORMATION PREVENTING COIL
SPRING**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of lateral deformation due to the compression, and while to reduce the generation of torque due to the compression.

SOLUTION: This lateral deformation preventing coil spring is provided with a cylindrical coil spring 1, which is formed by providing a first cylindrical coil spring 1a at a central part thereof and arranging a second cylindrical coil spring 1b in one end thereof and a third cylindrical coil spring 1c in the other end thereof and providing each holder 7 for connection between the first cylindrical coil spring 1a and the second cylindrical coil spring 1b and between the first cylindrical coil spring 1a and the third cylindrical coil spring 1c, and a protecting cylinder 2 for guiding the holder 7 in the axial direction of the cylindrical coil spring 1 freely to be slid and for restricting the movement of the holder 7 in the direction at nearly right angle against the axial direction.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-21440

(43)公開日 平成9年(1997)1月21日

(51)Int.Cl.⁶

F 1 6 F 3/04

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 F 3/04

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-171718

(22)出願日 平成7年(1995)7月7日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 柳 嘉雄

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷229 石川島

播磨重工業株式会社瑞穂工場内

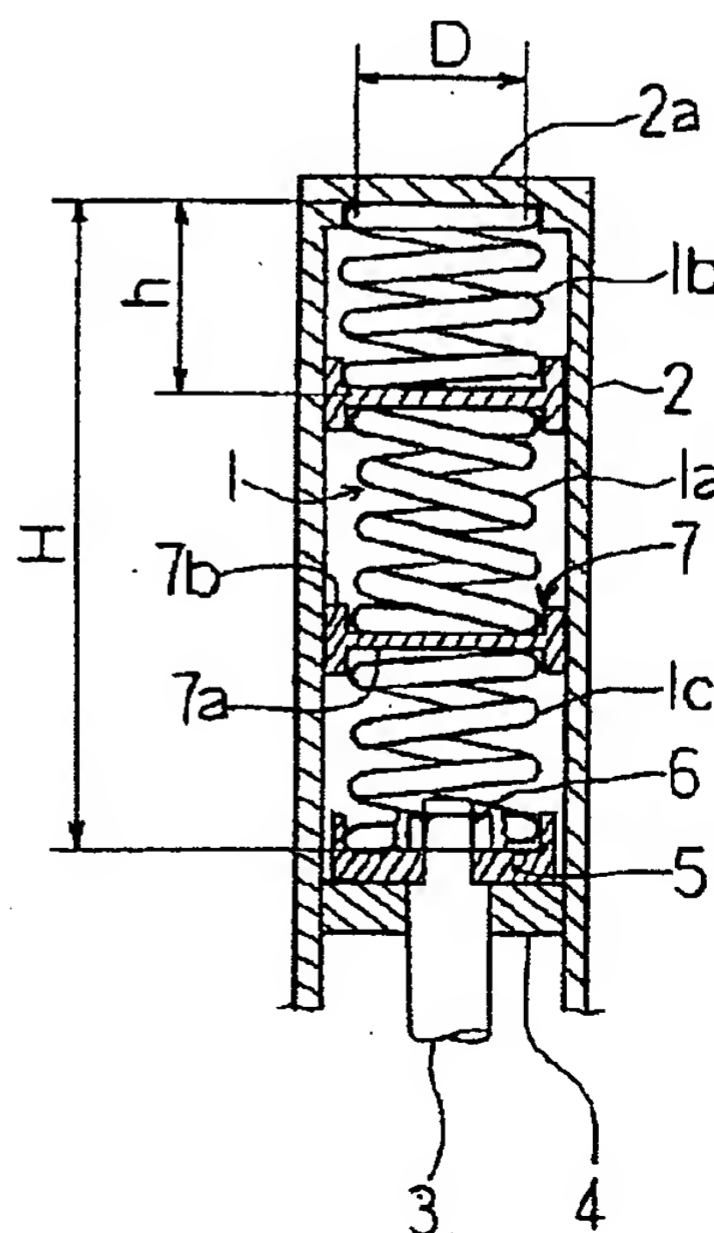
(74)代理人 弁理士 堀田 実 (外2名)

(54)【発明の名称】 横変形防止用コイルバネ

(57)【要約】

【目的】 圧縮によって横変形するのを防止する。また、圧縮によってトルクが生じるのを少なくする。

【構成】 中央部に第1円筒コイルバネ1aを設け、その一方の端部に第2円筒コイルバネ1b、他方の端部に第3円筒コイルバネ1cを配置し、第1円筒コイルバネ1aと第2円筒コイルバネ1bの間、第1円筒コイルバネ1aと第3円筒コイルバネ1cの間に保持具7を設けて接続した円筒コイルバネ1と、保持具7を円筒コイルバネ1の軸方向に摺動可能に案内し軸方向とほぼ直角方向の移動を押さえる保護筒2とを備える。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の円筒コイルバネを軸方向に各円筒コイルバネ間に接続部材を設けて接続した複合円筒コイルバネと、前記接続部材を複合円筒コイルバネの軸方向に摺動可能に案内し軸方向とほぼ直角方向の移動を押さえるガイドとを備えたことを特徴とする横変形防止用コイルバネ。

【請求項2】 前記複数の円筒コイルバネの連続する2個の円筒コイルバネは巻かれたバネの向きが互いに反対の向きであることを特徴とする請求項1記載の横変形防止用コイルバネ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮荷重に対して横変形を起こし難いコイルバネに関する。

【0002】

【従来の技術】圧縮コイルバネは製作費用も比較的安く、コンパクトで効率も高いので広く用いられている。円筒コイルバネは製作が容易であるためよく用いられ、用途に応じて幾つかの変形もある。図3は弁に用いられた円筒コイルバネの一例を示す。円筒コイルバネ1は保護と支持を兼ねた保護筒2内に設けられている。保護筒2の下端には端板4が固着され、この端板4を弁のロッド3が摺動自在に貫通している。ロッド3の先端は縮径してネジ切りされており、バネ押さえ板5をナット6で固定している。このバネ押さえ板5と保護筒2の頂部2aの間に円筒コイルバネ1が設けられ、ロッド3の上方への移動に対して抵抗力を発生する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】円筒コイルバネはコイル直径に対して高さがある程度以上高くなると座屈を起こし横変位（高さに対して直角方向の変位）を生ずる。この座屈は両端の支持条件により発生し易さは変わり両端固定で起こり難く、両端回転で発生し易い。荷重が大きくなると、バネ中央部で横変形が起こり、コイルバネどうしの密着が生じるが、密着する範囲は全周ではなく限られた角度の範囲である。このような限られた範囲のコイルバネの密着が生じると曲げモーメントが発生し、コイルバネの密着部Aは保護筒2に押し付けられる。このため摩擦力が発生しロッド3には計画値以上の抵抗力が加えられ、弁が正常に機能しなくなる。またコイルバネは圧縮されてたわむときバネの巻いてある向きのトルクを発生し各コイルが均等に変形するのを妨げる働きをする。

【0004】本発明は上述の問題点を鑑みてなされたもので、横変形を防止するようにしたコイルバネを提供することを目的とする。また圧縮によってトルクが生じるのを少なくするようにしたコイルバネを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明では、複数の円筒コイルバネを軸方向に各円筒コイルバネ間に接続部材を設けて接続した複合円筒コイルバネと、前記接続部材を複合円筒コイルバネの軸方向に摺動可能に案内し軸方向とほぼ直角方向の移動を押さえるガイドとを備える。

【0006】複数の円筒コイルバネは接続部材により接続され、接続部材はガイドにより複合円筒コイルバネの軸方向とほぼ直角方向の移動を押さえられるので、各円筒コイルバネは接続部材の位置で支持されたことになる。このため各円筒コイルバネの座屈強度は大幅に上がり、横変形し難くなるのでコイルの部分的な密着も発生しなくなり、摩擦力による抵抗力の増加も生じなくなる。

【0007】請求項2の発明では、前記複数の円筒コイルバネの連続する2個の円筒コイルバネは巻かれたバネの向きを互いに反対の向きとしている。これにより、圧縮時連続する2個の円筒コイルバネに発生するトルクは互いに打ち消し合うため、トルクの発生は大幅に少なくなる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照して説明する。図1は実施の形態の円筒コイルバネの一部側面図を含む縦断面図である。コイルバネはその巻かれた向きを示すため側面図で表している。図3と同一機能を有するものは同一符号で表す。円筒コイルバネ1は中央部の第1円筒コイルバネ1a、上部の第2円筒コイルバネ1b及び下部の第3円筒コイルバネ1cを保持具7（接続部材）で接続して構成される。保持具7は円板7aの外周に円筒状の縁材7bを円板7aが高さのほぼ中心にくるように設けたもので、縁材7bの内径内に各円筒コイルバネ1が嵌合している。なお、第1円筒コイルバネ1aが右巻きバネのときは、第2円筒コイルバネ1b及び第3円筒コイルバネ1cは左巻きバネとし、また、この逆に第1円筒コイルバネ1aが左巻きバネのときは、第2円筒コイルバネ1b及び第3円筒コイルバネ1cは右巻きバネとしている。これにより圧縮荷重が加わったとき、右巻きバネと左巻きバネに発生するトルクが相殺されバネの変形を均等にする効果を生じる。

【0009】円筒コイルバネ1は保護筒2内に設けられる。保護筒2には頂板2aと下部に端板4が固着され、端板4の中心に設けられた開口を弁等のロッド3が摺動自在に貫通している。ロッド3の先端は縮径されネジ切りされており、バネ押さえ板5をナット6により固定する構成となっている。円筒コイルバネ1は頂板2aとバネ押さえ板5に挟まれて設けられている。頂板2a、バネ押さえ板5と円筒コイルバネ1との取合面は凹状とし円筒コイルバネ1が嵌合するように構成されている。保持具7の縁材7b外周は保護筒2内面と摺動し、保持具7の横方向（円筒コイルバネ1の軸に直角方向）の移動

は拘束されている。このように保護筒2は保持具7のガイドとして働く。なおバネ押さえ板5の外周は保護筒2の内面と間隙を有し接触しない構成となっている。

【0010】次に本実施の形態の横変形防止機能について説明する。図2は座屈の生じるたわみを示す図で、横軸は縦横比、横軸は座屈の生じるたわみ比を示す。縦横比とはコイルの自由高さ（荷重を受けないときの高さ）を平均コイル直径で除した値であり、座屈の生じるたわみ比とはたわみ（圧縮長さ）をコイルの自由高さで除した値である。図1においてHは円筒コイルバネ1が保持具7を用いないで一体のときの高さとほぼ等しい高さし、hは3等分した高さ（ $h = H/3$ ）とする。Dは円筒コイルバネ1の平均直径とする。H、DのコイルをA、h、DのコイルをBとした場合の座屈強度の変化について検討する。

【0011】比較するコイルは両端回転支持として説明する。Aの縦横比を、例えば、9とするとBの縦横比は3となる。図2の両端回転の曲線から、座屈の生じるたわみ比はAの場合が0.03となり、Bの場合が0.4となる。コイルの自由高さのみ異なり、支持条件、コイルの径、材質等が全て同一の2つのコイルの場合、同一荷重に対して、たわみ比（＝（たわみ）／（コイルの自由高さ））は同一となる。このたわみ比は上述の座屈を生じるたわみ比と同じ式となっている。故に、座屈を生じるたわみ比からBの場合、Aに対して $0.4/0.03 = 13.3$ 倍座屈が生じ難くなっており、これはたわみ比よりBの場合、Aより13.3倍の荷重まで座屈（横移動）を生ぜず耐えられることを示している。

【0012】上述の数値例は、一例を示したものであるが、支持条件を同じくして、コイルの長さ（自由高さ）を短くすると、座屈強度は著しく向上することを示している。本実施の形態では保持具7の横移動を保護筒2により拘束することにより、第1円筒コイルバネ1a、第2円筒コイルバネ1b、第3円筒コイルバネ1cを回転支持とすることはできる。なお、頂板2aとバネ押さえ板5においては回転支持または固定支持とすることは容易にできる。保持具7において固定支持とするためには、バネと保持具7との取合を固定とするのみならず、保持具7が回転しないように保護筒2との間隙を少なくするか、または縁材7bの高さを高くすればよい。しかし、縁材7bの高さを高くするとバネが縁材7bに乗り上げてしまうことがあるので、あまり高くすることは望

ましくない。

【0013】各円筒コイルバネ1a～1cの長さは、支持条件が同じであれば、等しい長さとすれば座屈強度が最も大きくなる。頂板2aとバネ押さえ板5において固定支持とし保持具7において回転支持とすれば、中央の第1円筒コイルバネ1aを他1b、1cより短くして座屈強度を同じ値とするのがよいが、このようにするとバネの巻きかたによるトルクの減少効果が少なくなるので、座屈強度とトルクの減少効果を勘案して長さを決定する。

【0014】上述の実施の形態では、3個の円筒コイルバネを連続した場合について説明したが、円筒コイルバネは複数個であればよく、2個、4個等の偶数個であるとトルクの相殺効果が大きい。

【0015】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は円筒コイルバネを保持具を介して接続し、保持具の横移動を保護筒などのガイドにより拘束したので、円筒コイルバネの座屈強度が向上し横変形を防ぐことができる。また、巻きかたの異なるバネを組み合わせることによりバネがたわむ時に発生するトルクを軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の円筒コイルバネの一部側面図を含む縦断面図である。

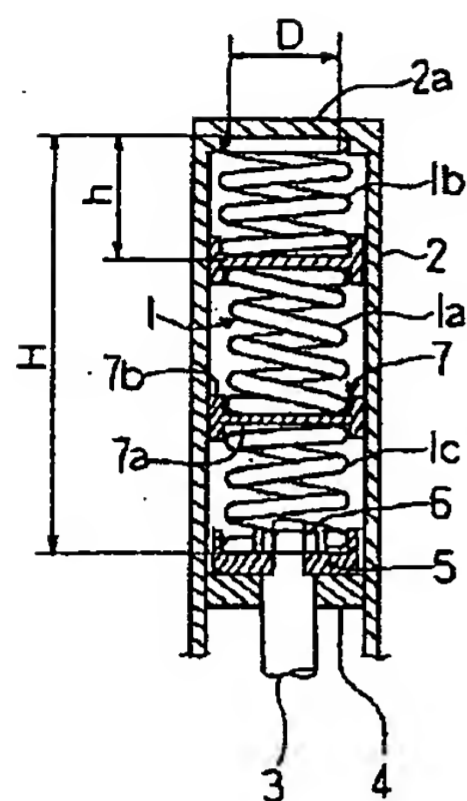
【図2】座屈を生じるたわみ比と縦横比の関係を示す図である。

【図3】従来の円筒コイルバネの縦断面図である。

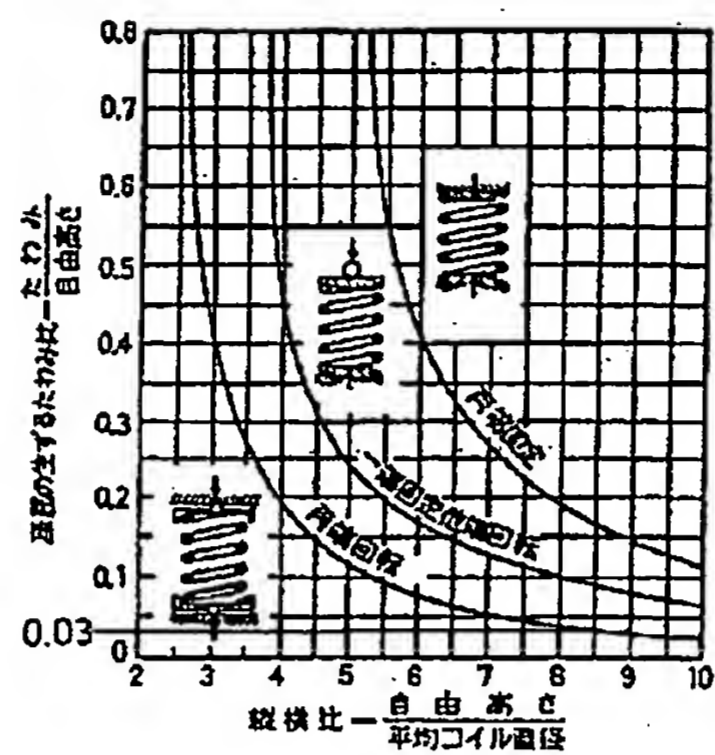
【符号の説明】

- 1 円筒コイルバネ
- 1a 第1円筒コイルバネ
- 1b 第2円筒コイルバネ
- 1c 第3円筒コイルバネ
- 2 保護筒（ガイド）
- 2a 頂板
- 3 ロッド
- 4 端板
- 5 バネ押さえ板
- 6 ナット
- 7 保持具
- 7a 円板
- 7b 縁材

【図1】



【図2】



【図3】

